

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bumi merupakan salah satu planet yang mengorbit Matahari dalam susunan tata surya. Selama berabad-abad para ilmuwan, filsuf, dan penulis fiksi ilmiah menduga bahwa terdapat planet yang mirip dengan Bumi di luar tata surya kita, tetapi tidak ada cara untuk mendeteksinya ataupun untuk mengetahui jumlahnya dan seberapa mirip mereka dengan planet-planet dalam tata surya kita. Landou (2017) menyatakan bahwa bukti pertama keberadaan sebuah eksoplanet dicatat pada awal tahun 1917 ditemukan oleh Adriaan Van Maneen dengan melakukan pengamatan bintang yang sangat redup bergerak relatif terhadap bintang lain. Pada saat itu, tidak ada yang cukup mengetahui tentang kosmologi untuk mengenali penemuannya dan untuk apa kebermanfaatannya penemuan tersebut (Thompson, 2017). Observasi ilmiah pertama mengenai eksoplanet terjadi pada tahun 1988. Tidak lama setelah itu, konfirmasi eksoplanet pertama datang pada tahun 1992 dengan penemuan dua planet yang mengorbit pulsar PSR B1257 + 12. Beberapa eksoplanet telah dicitrakan langsung oleh teleskop, tetapi sebagian besar telah terdeteksi melalui metode tidak langsung seperti metode transit dan metode kecepatan radial (Wolszczan, dkk. 1992).

Penemuan eksoplanet telah meningkatkan minat dalam mencari kehidupan di luar Bumi. Terutama pada planet yang mengorbit bintang di zona layak huni. Zona layak huni adalah zona yang memungkinkan terdapatnya air dalam bentuk cair di permukaan planet yang merupakan syarat untuk berlangsungnya kehidupan seperti di Bumi. Jadi jarak eksoplanet tersebut tidak terlalu jauh maupun terlalu dekat dari bintang induknya. Studi tentang kelayakan planet juga mempertimbangkan berbagai faktor lain dalam menentukan karakteristik planet untuk memprediksi kelayakan planet tersebut untuk kehidupan (Overbye, 2015).

Popi Siti Patimah, 2018

***MODEL RESONANSI ORBIT HARMONIK DAN IMPLEMENTASINYA DALAM
MEMPREDIKSI JARAK EKSOPLANET DARI BINTANG INDUKNYA***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Pada tanggal 28 November 2017 terdapat 3653 eksoplanet yang terdiri dari 2657 sistem keplanetan dengan 3504 eksoplanet yang telah terkonfirmasi yang tercatat pada *Open Exoplanet Catalogue*. Pada penelitian sebelumnya untuk memprediksi pola-pola jarak eksoplanet dari bintang induknya adalah dengan menggunakan logaritmik jarak yang tidak memiliki model fisis yaitu model empirik dari jarak planet seperti hukum Titius-Bode. Model tersebut tidak konsisten dengan rasio orbit harmonik sehingga model tersebut tidak disarankan untuk memprediksi jarak eksoplanet dari bintang induknya (Aschwanden, 2018).

Pada penelitian ini untuk mengetahui pola-pola jarak eksoplanet dari bintang induknya menggunakan model resonansi orbit harmonik yang berisi tentang kuantisasi rasio, kuantisasi rasio tersebut adalah periode orbital dua planet bertetangga terhadap bintang pusatnya untuk menjelaskan rasio jarak eksoplanet yang diamati dan prediksi eksoplanet yang belum terdeteksi. Keberadaan resonansi orbital di dalam sistem tata surya telah diketahui sebelumnya contoh faktanya adalah tiga satelit Galilean dari Jupiter (Io, Europa, dan Ganymede) yang menunjukkan stabilitas ketiga satelit tersebut dalam jangka waktu yang panjang berdasarkan teori mekanika benda langit (Paele, S.J, 1976).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memprediksi jarak eksoplanet dari bintang induknya berdasarkan model resonansi orbit harmonik?
2. Bagaimanakah memprediksi kebolehjadian kehadiran eksoplanet yang belum terdeteksi dalam sistem keplanetan yang telah dideteksi terdapatnya planet melalui observasi sejauh ini?

1.3 Batasan Masalah

Batasan yang dibahas pada permasalahan di atas yaitu eksoplanet yang akan disertakan dalam penelitian ini adalah eksoplanet yang sudah terkonfirmasi, artinya eksoplanet tersebut telah dilakukan observasi oleh beberapa peneliti dan menghasilkan kesimpulan yang sama. Pada penelitian ini diasumsikan terdapat resonansi diantara dua

Popi Siti Patimah, 2018

**MODEL RESONANSI ORBIT HARMONIK DAN IMPLEMENTASINYA DALAM
MEMPREDIKSI JARAK EKSOPLANET DARI BINTANG INDUKNYA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

planet bertetangga dengan orbit yang stabil dalam jangka waktu yang panjang serta sistem keplanetan yang hanya memiliki bintang tunggal.

Popi Siti Patimah, 2018

***MODEL RESONANSI ORBIT HARMONIK DAN IMPLEMENTASINYA DALAM
MEMPREDIKSI JARAK EKSOPLANET DARI BINTANG INDUKNYA***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memprediksi jarak eksoplanet dari bintang induknya berdasarkan model resonansi orbit harmonik.
2. Untuk memprediksi kebolehjadian kehadiran eksoplanet yang belum terdeteksi dalam sistem keplanetan yang telah dideteksi terdapatnya planet melalui observasi sejauh ini.

1.5 Manfaat

Pada penelitian ini diharapkan dapat membantu perencanaan observasi pencarian eksoplanet yang belum terdeteksi dari sebuah sistem keplanetan karena hasil dari penelitian ini memberikan perkiraan periode dan jarak eksoplanet yang belum terdeteksi pada bintang induknya.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi bertujuan untuk menjelaskan bab – bab yang ada pada penulisan skripsi secara garis besar. Sistematika penulisan terdiri dari lima Bab. Bab satu merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan skripsi. Bab dua merupakan kajian pustaka yang berisi penjelasan tentang eksoplanet, hukum Titius-Bode, hukum Titius-Bode yang diperluas, resonansi orbital, model resonansi orbit harmonik, dan strategi untuk memprediksi eksoplanet yang belum terdeteksi. Bab tiga merupakan metode penelitian yang terdiri dari rincian tahapan penelitian yang terdiri dari metode penelitian, prosedur penelitian, dan diagram alur penelitian. Bab empat merupakan temuan dan pembahasan yang berisi penjelasan hasil penelitian mengenai jarak prediksi eksoplanet dari bintang induknya yang terdiri dari dua sampai delapan eksoplanet pada setiap sistem keplanetannya

Popi Siti Patimah, 2018

***MODEL RESONANSI ORBIT HARMONIK DAN IMPLEMENTASINYA DALAM
MEMPREDIKSI JARAK EKSOPLANET DARI BINTANG INDUKNYA***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu